

# DBZ

Deutsche BauZeitschrift

## Energie Spezial 7|2014

Mit dem Nullemissionshaus in der Boyenstraße stellen die Berliner Architekten Deimel Oelschläger beispielhaft unter Beweis, dass klimaneutraler und energieeffizienter Wohnungsbau machbar ist: kostengünstig im Bau und kostensparend im Betrieb.



In historischer Umgebung, im AEG-Gas-Turbinenwerk von Peter Behrens, wird probe-weise der Prototyp des Berliner Solar Decathlon Teams Rooftop auf-gebaut



Foto: Team Rooftop

# Energie Spezial

## 65 Aktuell

News **65**

## 68 Architektur

**Nullemissionshaus Boyenstraße, Berlin** **68**  
Architekten: Deimel Oelschläger Architekten, Berlin

## 72 Technik

**Wege ins Plus – Zwischenbilanz für 35 Modellprojekte** **72**  
Laurenz Hermann, Berlin  
**Architektenhaus im Plusenergie-Standard** **76**  
Wohn- und Bürohaus in Münnerstadt

## 78 Produkte

Neuheiten **78**

### Titel

**Nullemissionshaus Boyenstraße,**  
Foto: Deimel Oelschläger Architekten/ Svea Pietschmann

### Online

Mehr Informationen und das Energie Spezial zum Download finden Sie unter: [www.DBZ.de/energie-spezial](http://www.DBZ.de/energie-spezial)

## Die Zukunft heißt Plusenergie

In diesen Tagen findet in den Gärten von Versailles der dritte Solar Decathlon Europe statt. In dem europäischen Wettbewerb kämpfen 20 interdisziplinäre Studententeams aus 16 verschiedenen Ländern um die besten Bewertungen der Fachjurys. In zehn Disziplinen wird es wieder darum gehen, ein kleines Wohnhaus ausschließlich mit Sonnenenergie zu versorgen. In diesem Jahr liegt ein Fokus der Veranstalter auf der Nachverdichtung von Ballungsräumen. Zwei deutsche Teams haben dafür spannende Lösungen gefunden, die für die aktuellen Aufgabenstellungen bei der Sanierung des Gebäudebestands und der Schaffung von bezahlbarem Wohnraum interessante Ansatzpunkte bieten (mehr dazu auf S. 66f). Beide Projekte werden nicht nur auf einen Bestandsbau aufgesattelt und nutzen dort die unverschattete Position zur Produktion von Solarenergie, sondern beide gehen eine Symbiose mit dem darunter liegenden Gebäude ein und versorgen es mit überschüssiger Energie. Zumindest das Frankfurter Projekt soll nach dem Wettbewerb in der Praxis unter realen Bedingungen erprobt werden. Auf die Ergebnisse sind wir sehr gespannt!

Ebenfalls eine Erprobung unter realen Bedingungen stellen die 35 Effizienzhaus Plus-Projekte dar, die als Forschungsprojekt vom Bundesbauministerium gefördert werden (mehr dazu auf S. 72f). Viele von ihnen sind bereits fertig gestellt und werden derzeit einem Monitoring unterzogen. Die Vielfalt der Projekte ist bemerkenswert. Wie man sieht, ist Plusenergie nicht an eine bestimmte Architektur gebunden. Auch nicht an einen hohen technischen Standard, denn eines der effizientesten Häuser ist ein Low-Tech-Haus.

Dass Plusenergie nicht einmal zwangsläufig an höhere Bau- und Investitionskosten gebunden sein muss, zeigt beispielhaft ein Berliner Bauherrenprojekt (S. 68f). Plusenergie ist machbar – baubar, bezahlbar, bewohnbar!

Ihre DBZ-Redaktion

## Weiterbildung ohne Ausfallzeiten

[www.energieberater-ausbildung.de](http://www.energieberater-ausbildung.de)

Mit den Fernlehrgängen der TU Darmstadt ist Weiterbildung auch ohne Ausfallzeiten im Büro möglich. Durch die generalistische Ausbildung von Architekten und Ingenieuren wird eine ganzheitliche Begleitung und Steuerung von nachhaltigen Planungsprozessen angeboten: Zertifikatslehrgänge zum Energieberater TU Darmstadt „Wohngebäude bzw. Nichtwohngebäude im Bestand“ oder zum Fachplaner TU Darmstadt für Passiv-, Null- und Plus-Energie-Häuser mit dem Titel „Vom Passiv- zum Plus-Energie-Haus im Neubau“. Auch Auffrischkurse für Energieeffizienz-Experten zum Thema „EnEV 2014 und BAFA-Richtlinie 2012“ werden angeboten.



## EnEV im Bestand Award 2014

[www.enev-im-bestand.de](http://www.enev-im-bestand.de)



Der hohe Planungsaufwand für energetische Gebäudesanierung soll mit dem Preis „EnEV im Bestand-Award“ gewürdigt werden. Die Frist für die Einreichung von Projekten läuft noch bis zum 29. August 2014. Die Preisverleihung wird am 9. Oktober 2014 in Augsburg bekanntgegeben.

Der Award wird in vier Kategorien ausgelobt

- Einfamilienhäuser
- Mehrfamilienhäuser

- Private Nichtwohngebäude
- Öffentliche Gebäude

In jeder Kategorie werden drei Projekte ausgezeichnet. Für die Bewertung werden vier Kriterien zugrunde gelegt: das Energiekonzept, die Gebäudehülle, die Anlagentechnik und das Design bzw. die Gestaltung. Außerdem gilt: Die Gebäude müssen nach der EnEV 2009 oder besser (z. B. Passivhaus-Standard) saniert sein.

## Passivhaus Kompendium 2014 erschienen

[www.phk-verlag.de](http://www.phk-verlag.de)

Die Fachbeiträge der diesjährigen Ausgabe beschäftigen sich u. a. mit dem Vergleich von Passivhaus und anderen Baustandards, mit der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) und mit Kosteneinsparpotentialen.

Ausführlich behandelt werden die Sanierung von Bestandsgebäuden und die Rolle des Glases in Passivhausfenstern. Großen Raum nehmen die Themen Lüftung und Heizung ein, wo es neben der professionellen Lüftungsplanung auch um sommerlichen Wärmeschutz geht. Hygienische Aspekte der Woh-

nungslüftung werden ebenso behandelt wie die Frage, ob Solaranlagen zur Warmwasserbereitung noch zeitgemäß sind. Dargestellt und ausführlich erläutert werden die Passivhaus-Komponenten sowie in großformatigen Erklärgrafiken das Gebäude als Gesamtsystem. Dabei werden bspw. die Lüftungsanlage, das Passivhausfenster oder die Luftdichtheitsprüfung anschaulich erklärt.

(Passivhaus-Kompendium 2014, 192 Seiten, 8,40 €, ISBN 978-3-944549-02-6)



## LAMILUX RWA-ANLAGEN

**Sicherheit schaffen im Brandfall –  
Mit qualifiziertem Rauchabzug nach DIN  
18232-2 für die raucharme Schicht!**

### LEBEN SCHÜTZEN

Durch den effektiven Abzug giftiger Rauchgase

### SACHWERTE RETTEN

Durch den schnellen, gezielten Löschangriff der Feuerwehr

### UNTERNEHMENSRISEN SENKEN

Durch geringere Schäden und kürzere Produktionsausfälle im Brandfall





## Mit Energie für die Stadt der Zukunft – Der Wettbewerb

[www.solardecathloneurope2014.fr](http://www.solardecathloneurope2014.fr)

Seit 2002 werden bei dem studentischen Bau- und Realisierungswettbewerb Solar Decathlon Modellhäuser entwickelt, die den heutigen Komfortstandard eines Einfamilienhauses ausschließlich mit Solarenergie decken sollen. Bisher haben über 100 interdisziplinäre Studententeams an dem Wettbewerb teilgenommen.

Seit 2008 findet der internationale Wettbewerb im Jahreswechsel in den USA in Washington D.C. und in einer europäischen Stadt statt. Austragungsort des diesjährigen Solar Decathlon Europe ist der Schlosspark in Versailles. Im Juni und Juli 2014 werden

dort 20 Häuser von Teams aus 16 verschiedenen Ländern aufgebaut und von sechs Jurys in folgenden Disziplinen bewertet: Architektur, technologische Umsetzung und Konstruktion, Energieeffizienz, Kommunikation und soziales Bewusstsein, Städtebau, Verkehrseinbindung und Bezahlbarkeit sowie Nachhaltigkeit.

Neu in diesem Jahr sind Schwerpunkte wie die Nachverdichtung in Ballungsräumen, die energetische Sanierung bereits bestehender Gebäude sowie die Modernisierung der Infrastruktur durch intelligente Energienetze und E-Mobilität, mit der die Veranstalter neue

Akzente setzen. Die 20 konkurrierenden Universitäten und Hochschulen hatten knapp zwei Jahre Zeit, ihre Antwort darauf durch den Bau einer innovativen und ressourcenschonenden Wohneinheit zu präsentieren.

Drei Teams gehen mit deutscher Beteiligung an den Start: das Team Rooftop der Technischen Universität Berlin und der Universität der Künste Berlin sowie das Team OnTop der Fachhochschule Frankfurt am Main und das internationale Team mit Studenten der FH Erfurt und den US-Universitäten der Brown University sowie der Rhode Island School of Design.

## Das Berliner Team Rooftop – Kraftwerk auf dem Dach

[www.teamrooftop.de](http://www.teamrooftop.de)



**Rooftop ist ein Plusenergie-Modul für die energieeffiziente Nachverdichtung im Ballungsraum**

**Dach und Fassade werden beim Rooftop-Konzept für die solare Energiegewinnung genutzt**

In dem Team der beiden Berliner Hochschulen arbeiten Studenten verschiedenster Fachrichtungen interdisziplinär zusammen. Die intensive Zusammenarbeit von Architekten und Ingenieuren (Architekten, Stadtplaner und Landschaftsarchitekten sowie konstruktive Bauingenieure, Bau- und Logistikspezialisten) führte zu einem Konzept, in dem jedes gestalterische Element einen technischen Nutzen und jedes technische Element eine gestalterische Ausarbeitung hat.

Mit ihrem Dachpavillon Rooftop schlagen die Studenten eine Lösung für die energieeffiziente Nachverdichtung vor: ein Plusenergie-Modul, eine zusätzliche Wohneinheit als Haus auf dem Haus, mit sie Stadthäuser aufstocken wollen. Der Grundriss ist offen und wird durch den Technikern und drei Außenräume gegliedert: jede Wohneinheit verfügt über eine Sonnenterrasse auf der Südseite, einen Dachgarten im Osten und ein Refugium im Nordwesten. Das sogenannte Core Modul gliedert den offenen Raum und beherbergt

die zentralen Funktionen eines modernen Gebäudes: Technikraum, Bad und Küchenzeile. Das Kernstück der Wohneinheit wird komplett vorgefertigt und mit einem Kran auf das Dachgeschoss gehievt.

Mit PV-Paneelen auf Dach und Fassade (insgesamt 9,5 kW<sub>p</sub>) produzieren die neuen Wohnmodule genug Energie, dass sogar die darunterliegenden Wohnungen noch davon profitieren können. Auch die Fassade übernimmt neben Lichtregulation und Wärmedämmung einen aktiven Beitrag zur Energieproduktion. Die großflächigen Glasfassaden werden von einer mit PV-Modulen bestückten Konstruktion geschützt, die im geschlossenen Zustand eine weitere thermische Hülle darstellt und aufgeklappt als Sonnenschutz dient. Die Steuerung über Smartphone-App orientiert sich an dem Energieertrag und den Bedürfnissen der Bewohner. Weitere PV-Module befinden sich auf dem Dach des Pavillons.

Im Heizfall versorgt eine Luft-Wasser-Wärmepumpe die Fußbodenheizung mit niedrigen

Vorlauftemperaturen und unterstützt bei Bedarf die solare Trinkwarmwassererzeugung. Im Sommer tragen an der Decke und den opaken Außenwänden PCM-Module mit Schmelzpunkt 23 °C die maximale Kühllast von 1,1 kW/s ab. Da der Luftvolumenstrom im Innenraum bei einfacher Nachtlüftung nicht genügt, um die Moleküle wieder vollständig zu entladen, werden die Platten zusätzlich von einer Kühlflüssigkeit durchströmt. Diese zirkuliert durch ein Grauwasser aufbereitendes Schilfbeet auf der Nordterrasse, das als Kältespeicher dient.



**Das Rooftop versorgt auch den Bestand darunter mit Energie und ist so in die neue energetische Infrastruktur mit eingebunden**

So pur wie das Design, so einzigartig sind die Rahmenvarianten des Berker R.1: Geschliffener Beton, leuchtendes Acryl, natürliches Holz, edler Schiefer und naturbelassenes Leder geben dem Schalten eine ganz neue Dimension.

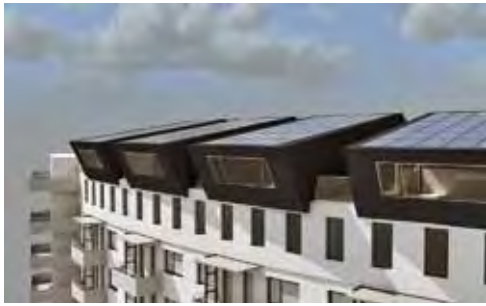
[www.generation-r.de](http://www.generation-r.de)



**B.**  
Berker

## Das Team OnTop2014 – Symbiose mit dem Bestand

[www.ontop2014.de](http://www.ontop2014.de)



Das OnTop-Konzept lässt den Bestand und das aufgestockte Wohnmodul eine Symbiose eingehen

Auch das Frankfurter Team stellt sich dem Thema innerstädtische Nachverdichtung und entwickelt eine ca. 100 m<sup>2</sup> großen Wohneinheit, die auf ein Bestandsgebäude aufgesetzt wird und mit ihm eine Symbiose eingeht. Das neue Dachmodul erhält eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung, Nachheizregister und adiabate Kühlung. Weitere Bestandteile des Energiekonzepts sind ein Hochtemperatur-Speicher, der Heizung und Warmwasserbereitung versorgt und ein Hybrid-Speicher, der Abwärme nutzbar macht.

Der Symbiont, so nennen die Studenten ihren Prototyp, stellt seinen mit PV-Modulen gewonnenen Energieüberschuss dem Bestand zur Verfügung. Das Bestandsgebäude wird mit einer Abluftanlage nachgerüstet und so die Abwärme des Bestands direkt zur Warmwasserbereitung verwendet. Überschüsse werden ins Netz eingespeist oder für die E-Autos genutzt, die der OnTop-Community als Car-Sharing zur Verfügung stehen.

Das interdisziplinäre Team wird von Studenten aus vier Fachbereichen gebildet – Architektur/Bauingenieurwesen/Geomantik, Informatik & Ingenieurwissenschaften, Wirtschaft & Recht, Soziale Arbeit & Gesundheit. Das OnTop-Konzept wird nach dem Solar Decathlon-Wettbewerb an oder besser auf einem realen Bestandsgebäude im Frankfurter Ostend erprobt. Dabei wird die Übertragbarkeit auf andere Bestandssituationen untersucht. Neben baulichen und technischen Voraussetzungen stehen dabei auch die wirtschaftliche Umsetzbarkeit sowie rechtliche Fragestellungen bei unterschiedlichen Eigentümergruppen auf dem Prüfstand.

## Das Team Techstylehaus – Flexibler Organismus

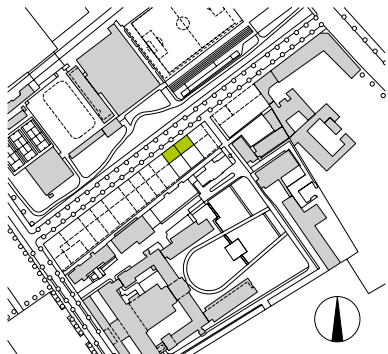
[www.techstylehaus.com](http://www.techstylehaus.com)



Die textile Hülle des Techstylehauses umschließt ein flexibles „Wohnzelt“ im Passivhausstandard

Einen ganz anderen Ansatz hat das Team Techstylehaus gewählt. In dem internationalen Team arbeiten Architekten, Ingenieure, Industrie- und Möbeldesigner sowie Textildesigner zusammen an einem außergewöhnlichen Projekt: ein modulares Passivhaus mit einer textilen Hülle, das als baulicher Organismus auf die Umwelt reagiert. Das Haus soll zudem auf möglichst viele Klimazonen der Erde übertragbar sowie vollkommen CO<sub>2</sub>-neutral und recyclebar sein. Die Hülle besteht aus einer äußeren Witterschutzhülle und einer inneren Textilschicht, die eine Dämmebene aus Glaswolle umgeben. Die äußere Membran ist aus Glasfaser

mit einer Teflonbeschichtung, die innere wurde von den Textildesignern der Rhode Island School of Design speziell für das Techstylehaus entwickelt. Drei in die Hülle integrierte Stahlrahmen geben dem Haus seine ungewöhnliche Form und ermöglichen eine ideale Sonnenausrichtung für die flexiblen PV-Module auf der äußeren Membran. Insgesamt 70 PV-Module aus monokristallinen Silikonzellen erzeugen auf 23 m<sup>2</sup> eine Leistung von 5 kW<sub>p</sub> und damit 5500 kWh/a. Durch die textile Haut ist das Haus leicht zu transportieren und schnell auf- und abbaubar. Der freie, offene Grundriss wird durch einen Funktionskern mit Nasszellen und Küche sowie durch einen Technikern strukturiert. Diese Mec-Box ist die „Maschine“ des Hauses und komprimiert alle Geräte zu einer kompakten Einheit. Mit Wassertank, Wärmepumpe und Lüftungsanlage finden sich dort alle notwendigen Einrichtungen. Die gewölbte Form verstärkt dabei die Luftzirkulation und unterstützt somit die Belüftung des Hauses. Sowohl Heizwärmebedarf (12 kWh/m<sup>2</sup>a) als auch Primärenergiebedarf (90,3 kWh/m<sup>2</sup>a) liegen nach den Berechnungen unter den strengen Passivhauskriterien.

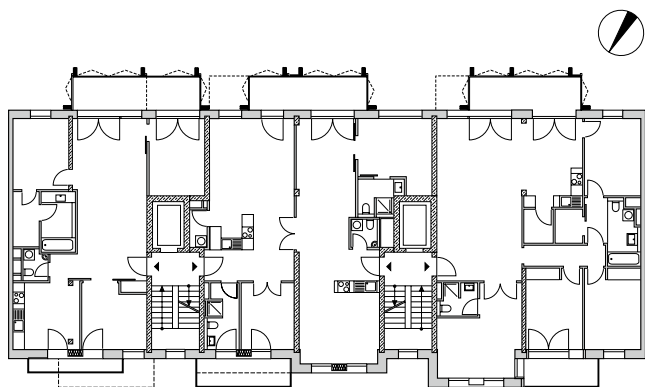


Lageplan, M 1 : 10 000

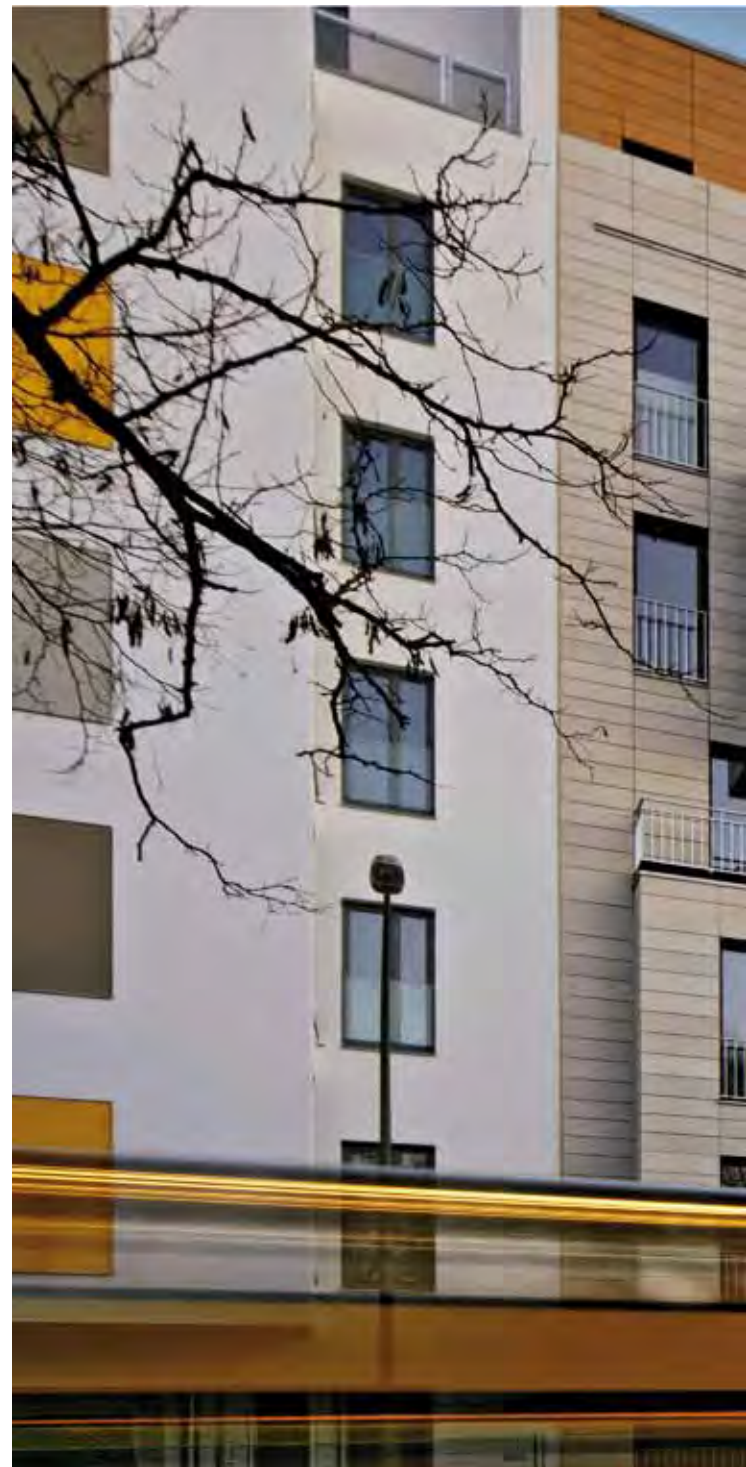
# Null CO<sub>2</sub> und wenig Kosten

## Nullemissionshaus Boyenstraße, Berlin

Mit ihrem „Nullemissionshaus“ demonstrieren die Architekten Deimel Oelschläger, dass Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Neutralität im Wohnungsbau keine Kostenfrage sein müssen. Mit reinen Baukosten unter 1 800 €/m<sup>2</sup> setzt das Mehrfamilienhaus einer Berliner Baugruppe nicht nur im teuren Berlin-Mitte Maßstäbe.



Grundriss 3. OG, M 1 : 400



Christoph Deimel und Iris Oelschläger, die sich auf energieoptimiertes Bauen und partizipative Planung spezialisiert haben, entwickelten das Konzept für das 7-geschos-sige Wohnhaus und planten dann zusammen mit den Mitgliedern der Baugruppe die Grundrisse. Das Nullemissionshaus in der Boyenstraße ist bereits das zweite Baugruppenprojekt der Architekten, die derzeit eine ambitionierte Plusenergie-Siedlung in einer für Baugruppen ungewöhnlichen Größenordnung projektieren. Zusammen mit drei anderen Architekturbüros aus dem Netzwerk Berliner Baugruppenarchitekten entwickelten Deimel Oelschläger das Konzept für eine Wohnanlage in Berlin-Adlershof. Das XXL-Bauherrenprojekt wird aus neun Häusern mit insgesamt 100 Wohnungen bestehen. Die Grundstücke sind gekauft, die Fertigstellung ist für 2015/2016 geplant ([www.newtonprojekt.de](http://www.newtonprojekt.de)).



Foto: Deimel Oelschläger Architekten/Andreas Kroth

Hinter der plastischen Fassade verbirgt sich ein klug durchdachtes Bauwerk in Schottensbauweise mit eingehängten Holztafelelementen für die Fassade

Das gemeinsame Ziel mit der Baugruppe LUU Boyenstraße: energetische und soziale Nachhaltigkeit baulich umsetzen. Der Häuserblock erhielt ein Flächentragwerk aus Stahlbetonschotten, das vielfältige und flexible Nutzungen ermöglicht, sowie Außenwände aus Holztafeln. Für die Energieeffizienz sorgen Passivhausstandard und regenerative Stromerzeugung durch Photovoltaik. Das begrünte Dach bindet Staub und mindert die sommerliche Überhitzung und sorgt damit, wie auch die Grauwasseranlage, für den ökologischen Fußabdruck. Nachhaltig ist auch die Grundrissplanung: Die 21 durchgesteckten, teilweise barrierefreien Wohnungen sind unterschiedlich groß und haben variable Grundrisse, die sich durch Teilung oder Zusammenlegung an später geänderte Bedürfnisse ihrer Bewohner anpassen lassen und damit generationenübergreifend nutzbar sind.

Das Wohnhaus fügt sich in die geplante Blockrandbebauung ein und ist straßenseitig nach Norden orientiert. Die Fassade variiert das Motiv des Erkers der für Berlin prägenden Gründerzeitbebauung.

Gleichzeitig wirken die verschieden weit auskragenden Kuben wie ungeordnet übereinander gestapelte Container und geben der langen Straßenansicht eine zeitgemäße Plastizität. Zudem ermöglichen sie eine breite Varianz von Wohnungsgrößen zwischen 60 und 140 m<sup>2</sup>, die im Schottensystem sonst nicht darstellbar gewesen wäre. Die Abweichung der Fassadenerker vom günstigen A/V-Verhältnis wurde vorab mittels Passivhaus Projektierungspaket (PHPP) auf ihre Darstellbarkeit im Energiekonzept geprüft. Die nach Süden gerichtete Gartenseite wird von zwei wärmebrückenfrei angedockten Balkonregalen aus Metall aufgelockert. Die geschosshohen Faltläden aus Lärchenholz sorgen für Sonnenschutz und beleben die Ansicht mit ihrem Wechsel aus offenen und geschlossenen Elementen.

#### Konstruktion

Die Konstruktion erfolgte kostengünstig in Mischbauweise aus Betontragwerk und vorgehängter Holzfassade. Der Schottensbau und die



Foto: Deimel Oelschläger Architekten/ Svea Pletschmann

Die Abweichung der Fassadenerker vom günstigen A/V-Verhältnis wurde vorab mittels PHPP auf ihre Darstellbarkeit im Energiekonzept geprüft



Foto: Deimel Oelschläger Architekten

Die hochgedämmten Holztafeln wurden in den Betonbau eingehängt



Foto: Deimel Oelschläger Architekten

Nach der Montage wurden die Fassadenelemente nochmals überdämmt

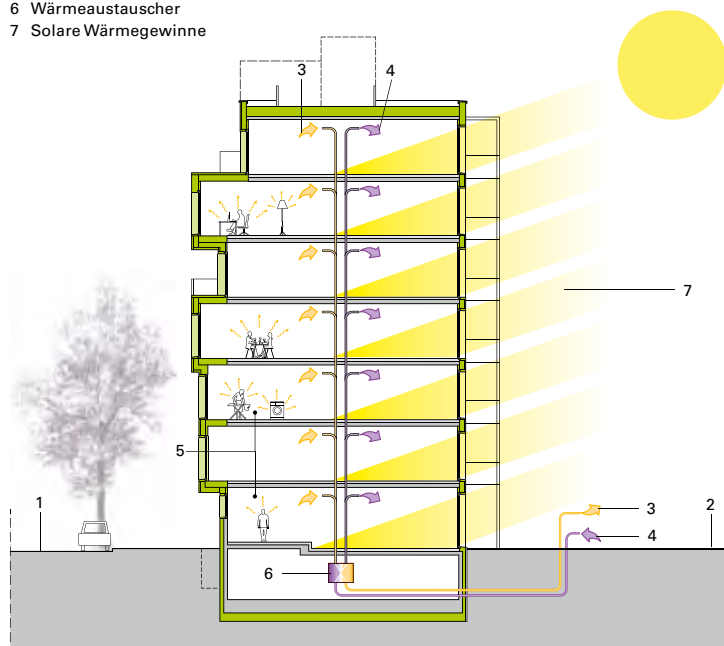
massiven Kerne wurden aus Betonfertigteilen aufgerichtet, die Fassadenöffnungen auf der Baustelle mit vorgefertigten Holztafeln verschlossen. Die hochwärmegeprägten Fassadenelemente sind 24cm dick, außenseitig mit diffusionsoffenen MDF-Platten, innenseitig mit OSB beplankt. Zur Dämmung wurden die Holztafeln mit Zellulose befüllt. Raumseitig folgt eine 6cm dicke Installationsebene, die mit Gipskarton 2-lagig verkleidet ist. Die Straßenseite erhielt eine Wetterhaut aus sandgelben Faserzementplatten, die als vorgehängte hinterlüftete Konstruktion ausgeführt wurde. Die Gartenfassade wurde mit einem Außenputz auf einer 8cm dicken Holzfaserverplatte versehen. Außen und innen sind die Holztafelelemente wärmebrückenfrei mit Mineralwolle überdämmt. Durch den Dämm-Mix ergeben sich bauphysikalische Vorteile: U-Werte von 0,245 W/(m<sup>2</sup>K) und sehr gute Schallschutzwerte. Zudem erübrigen sich Brandschotts zwischen den Geschossen oder Brandriegel über den Fenstern. Bei den 3-fach-verglasten Passivhausfenstern kam den Architekten die Kostenentwicklung für Bauteile zugute: Es konnten Fenster mit thermisch getrennten Profilen mit deutlich besseren Dämmwerten als beim Vorgängerprojekt und trotzdem zu günstigeren Preisen eingebaut werden. Alle Konstruktionselemente liegen, wie auch die Anlagentechnik und die Lüftungsleitungen, im warmen Bereich. Auch die Keller liegen in der wärmegeprägten Gebäudehülle. Aus Kostengründen wurden alle Leitungsführungen auf wenige Schächte konzentriert.

### Energiekonzept

Das zertifizierte Passivhaus wird klimaneutral durch die vollständige Erzeugung der notwendigen Restenergie aus regenerativen Energien. Mit dem Strom aus der PV-Anlage auf dem Dach ergibt sich in der Gesamtbilanz ein Null CO<sub>2</sub>, da das Gebäude mehr Energie erzeugt als es verbraucht – Haushaltsstrom inklusive. Der Primärenergiebedarf von 16 kWh/m<sup>2</sup>a liegt weit unter der Vorgabe der EnEV 2009.

Mit dem PHPP wurde ermittelt, dass die Wohnungen ohne aktive Beheizung auskommen werden. Lediglich die Bäder wurden aus Komfortgründen mit Handtuchheizungen ausgestattet. Die inneren Wärmequellen und die internen solaren Wärmegegewinne wurden ebenfalls mit PHPP errechnet. Die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung konzipierten die Planer als semizentrale Anlage: eine Lüftungszentrale im Keller und Nachheizregister in jeder Wohnung sorgen dafür, dass die Temperatur und die Luftqualität der Zuluft wohnungsweise individuell geregelt werden kann. Die Luft wird im Garten angesaugt und über ein Erdregister in Form eines unterirdischen Luftkanals vortemperiert, d. h. im Winter vorgewärmt und im Sommer vorgekühlt. Denn durch einen „Bypass“ kann die Lüftungsanlage auch zur Kühlung genutzt werden. Den für die Anlagentechnik notwendigen Strom liefert ein gasbetriebenes BHKW im Keller. *IS*

- 1 Straße
- 2 Garten
- 3 Abluft
- 4 Zuluft
- 5 interne Wärmegegewinne
- 6 Wärmeaustauscher
- 7 Solare Wärmegegewinne



Energiekonzept, o. M.

Die Gartenfassade strukturiert ein Balkonregal mit Sonnenschutz



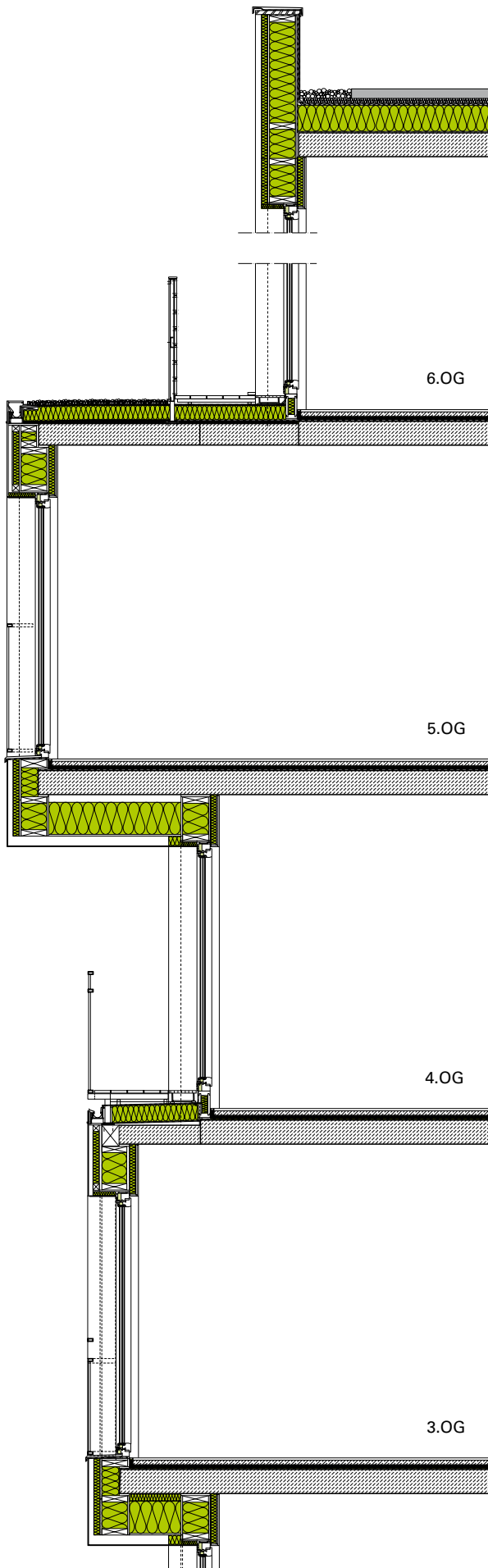
Foto: Deimel Oelschläger Architekten/ Svea Pletschmann

Die Straßenseite ist mit Faserzementtafeln verkleidet



Foto: Deimel Oelschläger Architekten/ Svea Pletschmann





Teilfassadenschnitt, M 1:50

## Beteiligte

### Architekt:

Deimel Oelschläger Architekten Partnerschaft, Berlin, [www.deo-berlin.de](http://www.deo-berlin.de)

**Bauherr:** Baugruppe LUU Boyenstraße GbR

## Fachplaner/Fachingenieure

**Haustechnik:** AEH Ingenieure, Berlin, [www.aeh-tga.de](http://www.aeh-tga.de)

**Fassadenstatik:** Bauplanungsbüro Bauer Architekten Ingenieure, Roßwein, [www.bauplanung-bauer.de](http://www.bauplanung-bauer.de)

**Tragwerksplanung:** Ingenieurbüro Rüdiger Jockwer GmbH, Berlin, [www.jockwer-gmbh.de](http://www.jockwer-gmbh.de)

**Projektsteuerung:** L-S-H Bauprojekte für Mensch und Umwelt GmbH, Berlin, [www.lshbauprojekte.de](http://www.lshbauprojekte.de)

**Bauphysik:** ACBM Acoustic Consulting Bernhard Marx, [www.acbm.de](http://www.acbm.de)

**Zertifikatserteilung Qualitätsgeprüftes Passivhaus:** Passivhaus Institut Darmstadt, [www.passiv.de](http://www.passiv.de)

## Energiekonzept

### Konstruktion:

**Fundamentplatte/KG:** Zementstrich, Dichtungsbahn, Trittschalldämmung Ausgleichsdämmung 80 mm, WU-Beton, Trennlage, PE-Folie, Perimeterdämmung 120 mm, Feinplenum Sand, Vliesmatte, Schaumglasschotter 180 mm

**Außenwand Garten:** Gipskarton, Mineralwolle 60 mm, OSB-Platte, Isoflock 240 mm, DHF Platte Holzweichfaserplatte 60 mm, Putz

**Außenwand Straße:** Gipskarton, Mineralwolle 60 mm, OSB-Platte, Isoflock 240 mm, DHF Platte Mineralwolle, Unterkonstruktion, Luftschicht, Faserzementplatte

**Fenster:** Holzaluminium-Fenster mit 3-fach-Verglasung

**Dach:** Kiesschüttung, bituminöse Dachabdichtung, Wärmedämmung 250 mm WLG 024, Dampfsperre, Betondecke

### Gebäudehülle:

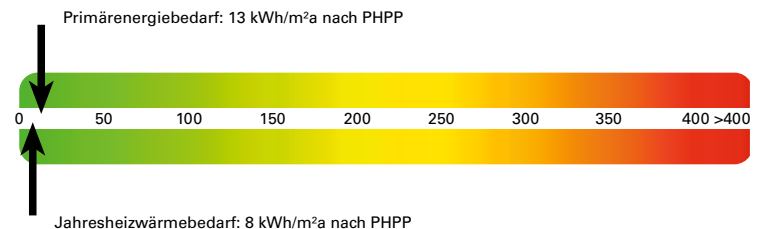
U-Wert Außenwand/Süd	=	0,12 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Außenwand/Nord	=	0,127 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Kellerwand	=	0,141 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Sohle	=	0,117 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Flachdach	=	0,098 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Erkerdach/Dachterrasse	=	0,145 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Fensterrahmen	=	0,78 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Verglasung	=	0,64 W/(m <sup>2</sup> K)
Luftwechselrate n <sub>50</sub>	=	0,3/h

### Haustechnik:

semizentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Wirkungsgrad 85 %; Erdregister für Zuluft-Temperierung; Photovoltaikanlage: 40 PV-Module mit 10 kW<sub>p</sub>, Jahresleistung 10 246 kWh/a Blockheizkraftwerk (Gas), Grauwasseranlage mit Wärmepumpe (in der Testphase)

## Zertifikate/Preise:

Zertifizierung als Passivhaus, KlimaSchutzPartner Berlin 2012 Kategorie „Erfolgreiche und innovative Planung“, Passivhouse Award 2014 Kategorie „Mehrfamilienhäuser“



# Wege ins Plus

## Zwischenbilanz für 35 Modellprojekte

Laurenz Hermann, Berlin

**Das Bundesbauministerium startete 2011 das Programm „Effizienzhaus Plus“, in dem mehr als 30 Modellvorhaben gefördert werden, die über das Jahr eine positive Energiebilanz erreichen. Eine Zwischenbilanz.**

In den vergangenen Jahrzehnten wurden die energetischen Anforderungen an Neubauten Schritt für Schritt verschärft, zuletzt durch die EnEV 2014, die seit Mai in Kraft ist. Weitere Anhebungen der energetischen Baustandards sind absehbar: Die EU-Gebäuderichtlinie sieht ab 2019 bzw. 2021 Niedrigst-Energiestandard für alle Neubauten vor. Vor diesem

Hintergrund definierte das Bundesbauministerium 2011 den Standard „Effizienzhaus Plus“. Mit dessen zentraler Vorgabe, der Erreichung einer positiven Energiebilanz, vollzieht sich ein Paradigmenwechsel: Das Gebäude der Zukunft ist im Saldo kein Energieverbraucher mehr; es wird zum Kraftwerk und produziert Energieüberschüsse.

### Der Effizienzhaus Plus-Standard

Die Definition des Effizienzhaus Plus-Standards enthält die Anforderungen:

- positive Primär- und Endenergiebilanz
- Grundstücksgrenze als Bilanzgrenze

- erweiterter EnEV-Nachweis; zuzüglich Endenergiebedarf für Hausgeräte und Beleuchtung ( $20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , max.  $2500 \text{ kWh/a}$  je Wohneinheit); abzüglich netzeingespeicherter regenerativer Energieüberschüsse
- Auszuweisen ist außerdem der Anteil der selbstgenutzten an der geernteten Energie.

Als ersten Schritt zur Etablierung des neuen Standards wurde die Bundesregierung mit dem „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ in Berlin-Charlottenburg selbst als Bauherr aktiv. Das 2011 vom Büro Werner Sobek entwickelte Einfamilienhaus mit Schaufensterfunktion (DBZ 4|2012) wurde von einer Familie 15 Monate lang getestet. Über ihre Erfahrungen und die Monitoring-Ergebnisse der Testphase wurde umfangreich berichtet. Zwischen Juni 2013 und April 2014 informierten sich in dem Flagshipprojekt 9000 Besucher über das Bauen der Zukunft.

### Wege zum Ziel

Die Techniken und Verfahren, die für ein Effizienzhaus Plus genutzt werden, sind am Markt verfügbar und wurden in den vergangenen Jahren immer weiter optimiert:

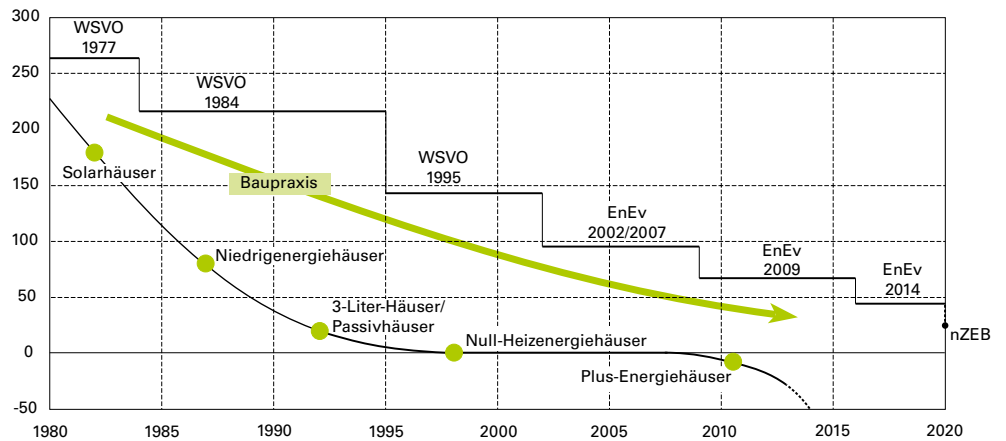
- Minimierung des Energieverbrauchs durch eine höchst energieeffiziente Gebäudehülle, unterstützt durch kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung; höchste Effizienzklassen bei Haushaltsgeräten und Beleuchtung
- Erzeugung von Raumwärme und Trinkwarmwasser z. B. über Wärmepumpe, Holzofen oder Solarthermie, in der Regel in Kombination mit einem Wärmespeicher sowie Flächenheizung mit niedriger Vorlauftemperatur
- Stromerzeugung über Photovoltaik (PV)



Foto: Bien-Zenker AG

Concept-M, Bien-Zenker AG, Fertighaus-Welt Köln-Frechen

**Primärenergiebedarf Doppelhaushälfte - Heizung [kWh/m²a]**



**Die Entwicklung des energiesparenden Bauens seit der ersten Wärmeschutzverordnung**

oder – soweit der Standort geeignet ist – Kleinwindanlagen; regenerativ betriebene Blockheizkraftwerke zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme (insbesondere für Mehrfamilienhäuser)

- Einsatz von Wärmespeichern und Stromspeichern (Hausbatterien) für einen hohen Eigennutzungsgrad; Elektrofahrzeuge zum Speichern des erzeugten Stroms
- integriertes Energiemanagement zur Überwachung/ Optimierung der Energieströme durch intelligente Gebäudetechnik

**Netzwerk Effizienzhaus Plus**

Ergänzend zum Berliner Forschungs- und Demonstrationsprojekt wird die Markt- und Praxistauglichkeit des Effizienzhaus Plus-Standards über Modellprojekte nachgewiesen. 2011 wurde hierzu im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ das Programm „Effizienzhaus Plus“ aus der Taufe gehoben. Gefördert werden die Mehrkosten innovativer Technik, die Erstellung des Effizienzhaus Plus-Nachweises sowie das Monitoring der Projekte. Seit 2012 nehmen 35 Modellvorhaben am Effizienzhaus Plus-Netzwerk teil und werden wissenschaftlich begleitet.

Das Programm ist technologieoffen, die Vielfalt an Haustypen und -konzepten ist groß. Es gibt Einfamilienhäuser, Doppelhäuser und Mehrfamilienhäuser, Neubau- und Sanierungsprojekte. Es sind sowohl Gebäude in Leicht- wie auch in Massivbauweise vertreten. Die Bandbreite in der Architektur reicht vom Eigenheim mit klassischem Satteldach über bayrischen Landhausstil bis zu modernen Entwürfen. Die Vielfalt belegt: Ein Effizienzhaus Plus kann in unterschiedlichster Form und Größe realisiert werden.

**Einfamilienhäuser**

Es gibt 25 EFH und zwei Doppelhäuser im Netzwerk. Die Bauherren sind teils Fertighausunternehmen, teils private Bauherren, die höchste energetische Ansprüche realisieren wollen. Aktuell sind 21 der Projekte fertig gestellt und nehmen am technischen und sozialwissenschaftlichen Monitoring teil. Bemerkenswert ist das starke Engagement im Fertighausbau. In der Kölner Fertighauswelt stehen sechs Musterhäuser, die auch am Markt angeboten werden. Der Aufpreis für ein Effizienzhaus Plus-Fertighaus liegt bei ca. 13% (Bundesverband Deutscher Fertighau).

**Mehrfamilienhäuser**

Im Effizienzhaus Plus-Netzwerk befinden sich acht MFH, sowohl im ländlichen als auch im urbanen Bereich. Die meisten sind aktuell noch im Bau. Das erste fertig gestellte Projekt baute die Unternehmensgruppe Hans Angerer in Bischofswiesen. In Tübingen und Berlin-Lichtenberg errichteten Baugemeinschaften Projekte im Geschosswohnungsbau. In Neu-Ulm realisiert die NUWOG derzeit ein viel beachtetes Modernisierungsprojekt (DBZ 9|2012 und 3|2014). Und in Frankfurt am Main entstehen allein drei MFH-Projekte, darunter eines mit 74 Wohneinheiten (DBZ 5|2013).

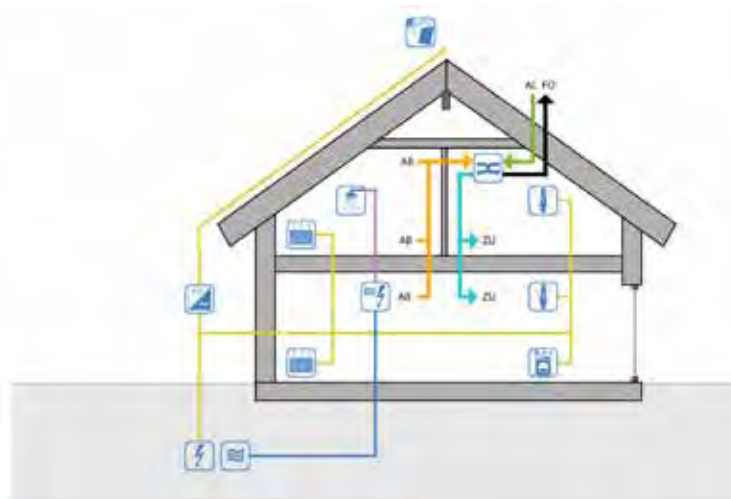


**Effizienzhaus Plus in Stelzenberg**



Foto: Nova Media Jürgen Molt

**Effizienzhaus Plus in Lüneburg**



- |                    |                            |               |
|--------------------|----------------------------|---------------|
| Durchlauferhitzer  | Lüftung Wärmerückgewinnung | Warmwasser    |
| Elektrogeräte      | Photovoltaikanlage         | Wechsellüfter |
| Heizung elektrisch | Stromnetz                  |               |
| Leuchten           | Trinkwasser                |               |

©: Fraunhofer IBP

**Energiekonzept Lüneburg**

Die Herausforderungen sind beim MFH ungleich größer als im EFH-Bereich. Die Dachflächen reichen für die erforderliche Stromerzeugung mit PV oft nicht aus, weshalb auch die Fassade für PV-Module genutzt wird. Ein Projekt plant zusätzlich eine Wärmepumpe, welche die im Abwasserkanal enthaltene Wärme nutzen wird. Die wissenschaftliche Begleitung der Projekte wird ermitteln, unter welchen Bedingungen das Energie-Plus auf dem eigenen Grundstück bei großen, städtischen Bauvorhaben erreicht werden kann.

**Sanierungsprojekte**

Langfristig muss das Hauptaugenmerk des energieeffizienten Bauens dort liegen, wo die maßgeblichen Einsparpotentiale sind: auf der Sanierung von Bestandsgebäuden. Gleichzeitig ist die Realisierung einer positiven Energiebilanz im Bestand nochmals anspruchsvoller als im Neubau.

Zwei Projekte im Netzwerk Effizienzhaus Plus stellen sich dieser Herausforderung: Die NUWOG in Neu-Ulm saniert aktuell zwei Häuserzeilen aus den 1930er-Jahren auf Plusenergie-Standard. Mit der Fertigstellung ist noch 2014 zu rechnen.

Im Darmstadt baute Prof. Karsten Tichelmann (TU Darmstadt) ein Reihenendhaus mit Baujahr 1970 zu einem Effizienzhaus Plus um (DBZ 1|2012). Das Projekt mit dem Titel „Energy+ Home“ besticht durch sein gelungenes Energiekonzept und die räumlich-gestalterische Aufwertung, die das Haus durch den Umbau erfahren hat. Die Wirtschaftlichkeit ist sehr hoch, da der Heizungskeller in ein hochwertiges Badezimmer umgewandelt und so die Wohnfläche vergrößert wurde. Auch die Bewohner des Hauses helfen beim Sparen: Der

bewusste Umgang mit Energie und Wasser wird mit Lebenspunkten in einem Computerspiel belohnt, ein Konzept, das insbesondere bei Kindern sehr gut ankommt und sich als ausgesprochen wirkungsvoll erweist.

**Trends für Wärmekonzepte**

Es gibt einen klaren Trend zu strombasierten Wärmeversorgungskonzepten. In fast allen Projekten kommen Wärmepumpen zum Einsatz, die unter Stromeinsatz Umweltwärme auf ein höheres Temperaturniveau bringen, um mit niedrigen Vorlauftemperaturen Flächenheizungen zu nutzen. Zusätzlich kommt häufig ein Pufferspeicher zum Einsatz, bei manchen Projekten auch als Eisspeicher. Entscheidend für den Erfolg dieses Versorgungskonzepts ist eine sehr gute Konfiguration der Wärmepumpe, so dass sie mit möglichst hoher Arbeitszahl arbeitet. Die Erfahrungen aus den Modellprojekten zeigen, dass dies im Betrieb messtechnisch überprüft werden sollte.

Das Effizienzhaus Plus in Lüneburg setzt ebenfalls ein strombasiertes Wärmekonzept um, jedoch mit minimiertem Technikeinsatz. Das Haus erzeugt die Wärme mittels Infrarot-Wärmestrahlung über sechs elektrisch betriebene Wandheizkörper aus Marmor. Die

Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls rein elektrisch über intelligente Durchlauferhitzer an den Zapfstellen. Das Konzept bewährt sich bislang sehr gut. Der Heizwärmebedarf ist sehr gering, die Heizkörper werden nur selten gebraucht. Im Jahr 2013 wurde ein Energie-Plus von etwa 5725 kWh erreicht, berechnet waren 3000 kWh. Laut Bauherr Jürgen Molt konnten durch die schlanke Haustechnik 15000 € Baukosten eingespart werden. Aber auch Projekte mit großer Solarthermieanlage sind Teil des Netzwerks. In Deggendorf wurde pünktlich zum Start der bayrischen Landesgartenschau 2014 ein EFH fertig gestellt, bei dem nach dem Prinzip des Sonnenhauses mit der solarthermisch erzeugten Wärme ein Langzeitpufferspeicher gespeist wird.

**Energetische Qualität: Wieviel braucht es?**

Ein Effizienzhaus Plus verlangt einen erweiterten EnEV-Nachweis, definiert jedoch darüber hinaus keinen Maximalwert für den Wärmebedarf wie z. B. der Passivhausstandard. Entscheidend ist allein eine positive Energiebilanz. Ob mehr Gewicht auf Verbrauchsminimierung oder regenerative Energieerzeugung gelegt wird, liegt in der Entscheidung der Bauherren. Die Idee ist, dass so das geforderte Energie-Plus auf die wirtschaftlichste Art und Weise erreicht wird. Die Mehrzahl der Bauherren entschieden sich für eine Reduzierung der Dämmstärken zugunsten einer größeren Solarstromanlage. Nur vier der 35 Häuser werden im Passivhausstandard umgesetzt (u. a. das Projekt Münsterstadt, S. 76).

**Photovoltaik**

Alle Effizienzhaus Plus-Modellhäuser nutzen Photovoltaik (PV) zur Stromerzeugung: in der



Foto: BNVBS

**Effizienzhaus Plus in Bischofswiesen**



Foto: diephotodesigner.de

**Effizienzhaus Plus in Darmstadt, Energy+ Home**

Regel in großer Auslegung auf dem Dach, bei MFH häufig zusätzlich an der Hausfassade. Bei den EFH liegt die mittlere Anlagengröße bei ca. 10 kW<sub>p</sub>. Pro m<sup>2</sup> Wohnfläche wird im Schnitt ein halber m<sup>2</sup> Photovoltaik verbaut.

In mehreren Projekten wurden sehr ansprechende Lösungen für dach- oder fassadenintegrierte PV gefunden. Der Trend geht zu Systemen, die sich in die Dachkonstruktion eingliedern bzw. sich farblich an den umgebenden Dächern orientieren. Beispielhaft sei hier das Projekt in Eußenheim genannt, dessen PV-Dach die Farbgebung des Schieferdaches der benachbarten Kirche aufgreift.

**Monitoringergebnisse**

Die gute Nachricht vorneweg: Energie-Plus wird von fast allen Projekten erreicht. Das wird fortlaufend durch das Fraunhofer Institut für Bauphysik (IBP) in Stuttgart überprüft, welches das technische Monitoring koordiniert. Die Zwischenergebnisse zeigen, dass viele Wege nach Rom führen. Einfache Haustechnik-Ansätze wie in Lüneburg kommen zu vergleichbar guten Ergebnissen wie komplexere Anlagenkonzepte, die verschiedene Techniken kombiniert eingesetzt.

Die Solaranlagen erwirtschaften im Mittel die vorhergesagten Strommengen. Bei der Eigenstromnutzung gibt es eine Bandbreite von 16 bis 60 %. Diese Quote hängt stark davon ab, ob eine Hausbatterie oder Elektrofahrzeuge vorhanden sind. Beim Endenergieverbrauch gibt es eine Tendenz zu Mehrverbräuchen. Deren Ursachen sind vielfältig: Mal arbeitet die Wärmepumpe nicht effizient genug, mal ist der Verbrauch der Haustechnik höher als erwartet, mal wird (speziell bei Musterhäusern) die Beleuchtung aus Marke-

tingzwecken länger genutzt. Die als Obergrenze definierte Marke von 2500 kWh/a für Beleuchtung und Haushaltsenergie pro Wohneinheit erweist sich als ambitioniertes Ziel. Eine weitere spannende Frage sind die Mehrkosten. Hier berechneten die Wissenschaftler aus Stuttgart eine Spanne von 230 bis 325 € pro m<sup>2</sup> Nutzfläche.

Mit der Fertigstellung mehrerer großer Modellvorhaben in 2014 und 2015 sind für die Zukunft weitere Erkenntnisse zu erwarten, dann auch verstärkt bezüglich MFH und Sanierungsvorhaben im Effizienzhaus Plus Standard.

**Vertiefende Literatur:**

Erhorn, H. und Bergmann, A.: Wege zum Effizienzhaus-Plus. Informationsbroschüre des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 3. Auflage, Berlin 2014

**Autor**



**Laurencz Hermann** ist Senior Berater der Berliner Energieagentur (BEA) und seit knapp 20 Jahren mit dem Thema Energieeffizienz im Gebäudebereich befasst. Zu seinen beruflichen Stationen gehören u. a. das Konversionsprojekt Freiburg-Vauban, der Passivhaus-Bauträger

NEST GmbH in Unterhaching sowie die Deutsche Energie-Agentur (dena). Seit 2013 betreut Hermann bei der BEA im Auftrag des Bundesministeriums die Informationsstelle Effizienzhaus Plus.

Weitere Informationen: [www.bmvi.de/Effizienzhaus-Plus](http://www.bmvi.de/Effizienzhaus-Plus)

# RWA mit täglichem Gegenwert



Warum sollten RWA-Systeme nur im Brandfall einen Nutzen haben? Wir bauen RWA-Anlagen, die auch zur täglichen Lüftung genutzt werden können. Und das mit der gesamten aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche.

Ihr kompetenter Partner für:

- RWA-Systeme
- Industrielle Lüftung
- Tageslichttechnik
- Fassadensysteme

**NEU**  
**RWA Typ PHÖNIX mit**  
**thermischer Trennung**

[www.roda.de](http://www.roda.de)



# Architektenhaus im Plusenergie-Standard Wohn- und Bürohaus in Münnerstadt



Foto: Andreas Miller

## Effizienzhaus Plus in Münnerstadt

Eines der ersten fertig gestellten Projekte im Förderprogramm Effizienzhaus Plus steht in Münnerstadt in Unterfranken. Hier errichtete das Architekten-Ehepaar Andreas und Jeannette Miller 2011 ein Effizienzhaus Plus, das sie als Wohnhaus und Architekturbüro selbst nutzen. Das 3-geschossige Gebäude

mit 327 m<sup>2</sup> beheizter Nettogrundfläche ist mit großzügigen Fensterflächen nach Süden orientiert. Die hellen Räume wurden als offener Grundriss mit durchgehendem Treppenhaus vom Unter- bis ins Obergeschoss verwirklicht. Das Gebäude ist in Holzrahmenbauweise als Passivhaus realisiert. Die 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung der Holzfenster hat einen U<sub>g</sub>-Wert von 0,6 W/m<sup>2</sup>K. Die Wärmedämmung ist unter dem Pultdach 40 cm dick, an den Außenwänden 30 bis 40 cm sowie 25 bis 30 cm im Kellergeschoss.

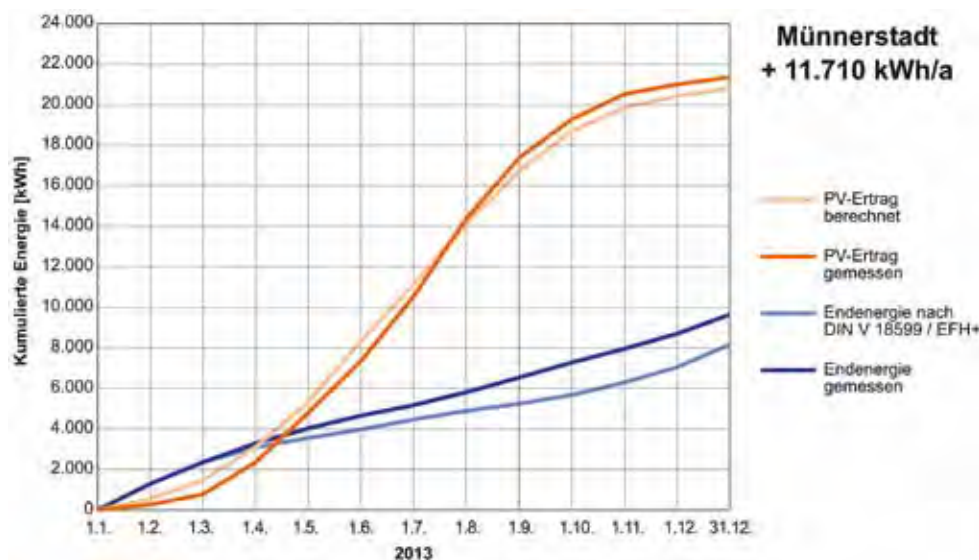
Durch die wärmebrückenfreie Konstruktion und die Gebäudehülle mit hoher Dichtigkeit wird mit Einsatz von Flächenheizungen eine angenehme Jahrestemperatur von 20 °C erreicht. Eine Lüftungsanlage mit 93 % Wärmerückgewinnung sorgt für angenehmes Raumklima. Automatisch nach Witterung gesteuerte Außenjalousien zur Südseite schützen vor sommerlicher Überhitzung. Für die Erzeugung von Raumwärme und Trinkwarmwasser

sorgt eine Erdreich-Wärmepumpe (Leistung 0,75 kW) mit Pufferspeicher. Über die klein dimensionierte Fußbodenheizung werden Wohnräume und Bad beheizt. Bedarfsspitzen können mit elektrisch beheizten Steinplatten abgedeckt werden.

Die Photovoltaikanlage (23,74 kW<sub>p</sub>) auf dem Pultdach wurde ergänzt mit einer Hausbatterie (11,52 kWh), um eine möglichst hohe Eigenstromnutzung zu ermöglichen. Zusätzlich nutzt die Familie seit Juni 2013 ein Elektroauto. Sind sowohl Batterie und Auto voll aufgeladen, wird der Solarstrom für die Beheizung des Pufferspeichers mittels Wärmepumpe eingesetzt. Der verbleibende Überschuss wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist.

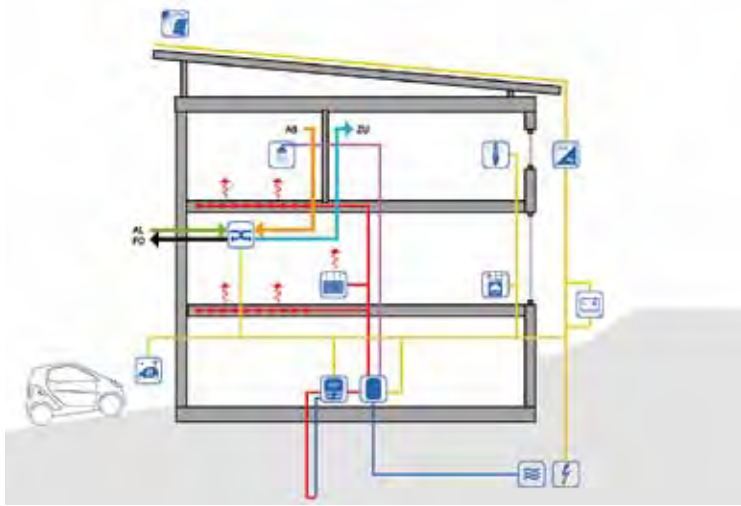
Über das Jahr 2013 gelang es, bei der Endenergie ein deutliches Plus zu erwirtschaften: Stolze 11 710 kWh konnten über das Jahr ins Netz eingespeist werden.

Was man zunächst nicht erwarten würde: Die Mehrkosten zur Erreichung des Effizienzhaus Plus-Standards sind in Münnerstadt überschaubar. Bei Baukosten von 351 700 € (KG 300 + KG 400) sieht Architekt Andreas Miller nur geringe Mehrkosten gegenüber einem konventionellen Gebäude: „Man spart bspw. dadurch, dass man auf einige konventionelle Komponenten, wie z. B. eine teure Heizungsanlage oder einen Kamin verzichten kann“. Den Schlüssel zu dem erfolgreichen Projekt sieht Andreas Miller in sorgfältiger Planung: „Es beginnt bereits mit den ersten Skizzen in der Entwurfsplanung, da hiermit die Grundlagen für eine reduzierte Anlagentechnik gelegt werden. Je weniger Technik der Nutzer bekommt und eigenständig bedienen muss, desto weniger Fehlerquellen sowie Kosten entstehen hierdurch.“



©: Fraunhofer IBC

Kumulierte Endenergie und PV-Ertrag 2013 in Vorausberechnung und tatsächlichen Messungen



### Energiekonzept Münnerstadt



© Fraunhofer IBP

### Baudaten

#### Bauherr:

Andreas und Jeanette Miller

#### Architektur/TGA:

Ingenieurbüro Miller, Andreas Miller & Daniel Miller GbR, 97702 Münnerstadt, [www.miller-ingenieurbuero.de](http://www.miller-ingenieurbuero.de)

#### Monitoring:

Hochschule Augsburg, [www.hs-augsburg.de](http://www.hs-augsburg.de)

### Energiekonzept

**Konstruktion:** Passivhaus in hochgedämmter Holztafelbauweise

**Dach:** GK 12,5 mm, Lattung 24 mm, OSB-Platte luftdicht verklebt 15 mm, Dämmung WLG 040 zwischen den Deckenbalken 40 cm, Rauspundschalung 16 mm, diffusions-offene Unterspannbahn, Dachdeckung

**Außenwand:** GK 12,5 mm, Holzwerkstoffplatte 8,5 mm, Wärmedämmung WLG 040, zwischen Holzkonstruktion 30 cm, Holzfaserverplatte WLG 045 6 cm, Putz 12 mm

**Bodenplatte:** Beschichtung, WU-Beton 25 cm, Wärmedämmung 30 cm, Sauberkeitsschicht Sand/Kies 5 cm, kapillarbrechende Schicht 20 cm

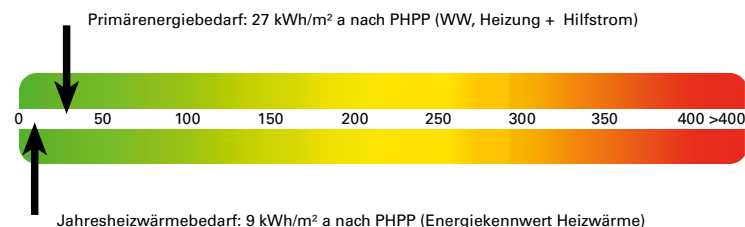
**Fenster:** Holzfenster mit 3-fach-Verglasung

#### U-Werte der Bauteile

Außenwand:	0,10 W/m <sup>2</sup> K
Fenster:	0,70 W/m <sup>2</sup> K
Dach:	0,10 W/m <sup>2</sup> K
Bodenkonstruktion:	0,12 W/m <sup>2</sup> K

#### Haustechnik

Photovoltaikanlage 23,74 kW<sub>p</sub>, Stromspeicher 11,52 kWh, Erdreich-Wärmepumpe, Heizleistung 0,75 kW, Fußbodenheizungen im Bad OG und Wohnen, kontrollierte Be- und Entlüftung mit 93% Wärmerückgewinnung, Ladestation für Elektroauto



# Ein Meisterwerk der Natur.

Einzigartig in Funktion, Farbe und Design.



Kompromisslose Funktion, wandelbares Design: Heraklith® Holzwolle-Produkte machen Decken und Wände in Tiefgaragen und Technikräumen nicht nur energieeffizient und sicher, sondern auch individuell – dank der vielen ansprechenden Farben für Platten und Befestigungsmittel.

### Die herausragenden Vorteile von Heraklith® Holzwolle-Produkten:

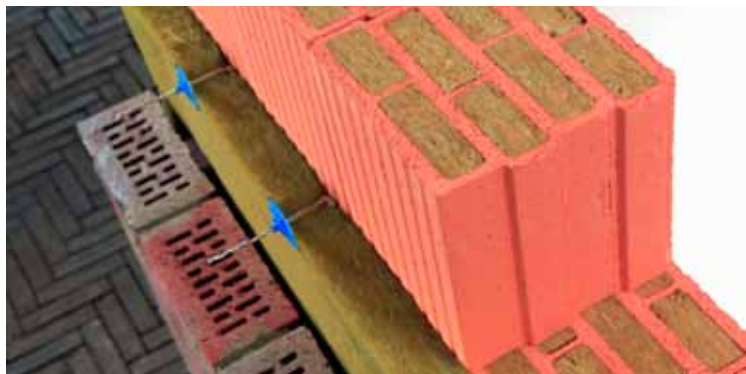
- individuelle Farbgestaltung
- robuste Oberflächen – von Natur aus langlebig
- sicherer Brandschutz in A2-Ausführung
- hervorragender Schall- und Wärmeschutz
- geeignet für den Innen- und Außenbereich



Die Dämmung mit dem edelsten Stammesbaum Deutschlands. Heraklith – das Original seit 1908.

**Heraklith®**  
www.heraklith.de

Heraklith® ist eine registrierte Marke von [Knauf-Insulation](http://www.knauf-insulation.com)



### Neue Lösung für die 2-schalige Wand

Mit dem neu entwickelten Poroton-T8-MW mit einer Wandstärke von 24 cm und integrierter Dämmung aus Mineralwolle (Rohdichtklasse 0,65 und Druckfestigkeitsklasse 6) kann bei hochwärmedämmenden, 2-schaligen Konstruktionen im Mauerwerksbau die Wärmedämmung hinter der Vorsatzschale auf ein Minimum reduziert werden. Mit dem Einsatz einer Kerndämmung von 10 cm Stärke in WLG 035 erreicht man mit einer Konstruktionsstärke von 48 cm bereits einen U-Wert von 0,16 W/m<sup>2</sup>K. Systembestandteil der Wandlösung ist der 2-teilige Luftschichtanker, der für Schalenabstände bis 80 mm ausgelegt ist. Neben dem Poroton-T8-MW, Luftschichtankern und Verblendern von Wienerberger gehören Poroton-U-Schalen und -Rollladenkästen zu dem System.

**Wienerberger GmbH**  
 30659 Hannover  
[info.de@wienerberger.com](mailto:info.de@wienerberger.com)  
[www.wienerberger.de](http://www.wienerberger.de)



### Ladestation für Plusenergie

Plusenergie braucht Speicherkapazität. Ein möglicher Plusenergiespeicher ist das E-Mobil. Die Firma Mennekes bietet Ladesysteme für die Elektromobilität und hat bei der Gestaltung der neuen Amtron Wallbox ihr Augenmerk auf Bedienungsfreundlichkeit, Komfort und Sicherheit gelegt. Das Gehäuse übernimmt die Kabelaufhängung, ohne Haken, Trommeln oder sonstige Halterungen. Die Wallboxen können je nach Ausstattung mit Kabel oder WLAN in ein Netzwerk eingebunden werden. Für die Installation auf dem Tablet oder Smartphone wird eine Charge-App zur Verfügung gestellt. Der Ladezustand kann über die Remote-Steuerung jederzeit manuell gestartet, unterbrochen oder gestoppt werden. Das Mennekes-Ladesystem Typ 2 ist europaweit als Standard definiert.

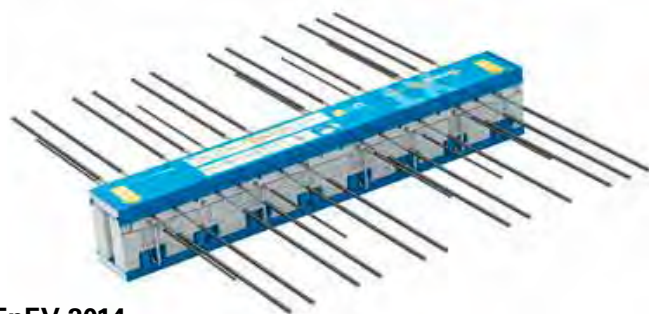
**Mennekes Elektrotechnik GmbH & Co. KG**  
 57399 Kirchhundem  
[info@mennekes.de](mailto:info@mennekes.de)  
[www.mennekes.de](http://www.mennekes.de)



### Schlankere Wand durch verbesserte Dämmwirkung

Die verbesserten Fermacell Verbund-Platten sind mit einer Polystyrol-Hartschaumplatte der Wärmeleitfähigkeitsgruppe) 031 (EPS031 WI nach DIN 13163) kaschiert und ermöglichen die EnEV-gerechte Innendämmung von Außen- und Kellerwänden mit einem U-Wert von 0,35 W/(m<sup>2</sup>K) bei gleichzeitig geringeren Aufbaudicken. Neu ist eine Trockenbau-Kante an den Längsseiten der 10 mm dicken Fermacell Gipsfaser-Platte. Durch den Einsatz von Rohstoffen wie Grafit oder Ruß erhält der Polystyrol-Hartschaum seine graue Farbe, gleichzeitig wird eine Verbesserung der Wärmedämmung erreicht. So lassen sich besonders geringe Wanddicken realisieren. Die Platten werden Stoß an Stoß verlegt, die Fugen verspachtelt. Es gibt die Platten in den Stärken 60 mm, 80 mm und 100 mm. Besondere Vorteile bietet das raumhohe Format von 2600 mm x 625 mm.

**Fermacell GmbH**  
 47259 Duisburg  
[info@xella.com](mailto:info@xella.com)  
[www.fermacell.de](http://www.fermacell.de)



### Isokorb für EnEV 2014

Durch eine neuentwickelte Fertigungstechnik des Drucklagers hat der Bauteilehersteller Schöck sein Wärmedämmelement Isokorb mit der Version XT Neue Generation bauphysikalisch optimiert. Das neue Drucklager HTE Compact aus Hochleistungsfeinbeton ist deutlich kleiner und ermöglicht eine noch effektivere Wärmedämmung. Beim Anschluss für frei auskragende Balkone wird mit dem neuen Drucklager und weiteren Optimierungen im Vergleich zur Vorgängergeneration bei der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq}$  eine Verbesserung um 25% erreicht. Die Lastübertragung bleibt dabei auf gleich hohem Niveau. Außerdem wurden die häufigsten Tragstufen in das Konzept aufgenommen und das Produktprogramm feiner abgestuft. Neben den bauphysikalischen Aspekten bringt das feinere Tragstufenkonzept auch wirtschaftliche Vorteile.

**Schöck Bauteile GmbH**  
 76534 Baden-Baden  
[schoeck@schoeck.de](mailto:schoeck@schoeck.de)  
[www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)





### Solarkompetenz im Paket

Das Unternehmen Mage-Solar bietet nicht nur Photovoltaik-Module, Montagesysteme und leistungsstarke Markenwechselrichter an, sondern auch den kompletten Service und die kompetente Fachberatung aus einer Hand. Dabei sind nicht nur die Systeme zertifiziert, sondern auch die Installations- und Fachpartner. Die Mage Power Solution Standard Pakete sind als Photovoltaik-Systeme schon mit Leistungen von 2 bis 8 kW<sub>p</sub> erhältlich. Die Komfortpakete werden mit Lastenmanager geliefert, die Premium-Version mit Energiemanager und Energiespeicher. Mit Mage Power Solution ist zudem eine passende Lösung für Solaranlagen ab einer Leistung von 25 kW<sub>p</sub> erhältlich.

**Mage Solar GmbH**  
88214 Ravensburg  
info@matesolar.de  
www.magesolar.de

### Leise Heizen mit Wärme aus der Luft

Die Luft/Wasser-Wärmepumpe Vitocal 300-A bietet mit Vorlauftemperaturen bis 65°C hohen Warmwasserkomfort. Sie kann im Sommer auch zur Kühlung eingesetzt werden. Das für die Außenaufstellung konzipierte Gerät ist in einem zylindrischen Gehäuse untergebracht und hat große, radial angeordnete Ansaug- und Ausblasöffnungen sowie eine Luftführung um die mechanischen Geräteteile herum. Zusammen mit dem zentral angeordneten drehzahlgeregelten Axialventilator sind so die Schallemissionen mit 54 dB(A) sehr gering. Die Wärmepumpe erreicht nach EN 14511 COP-Werte bis 5,0 (5,0 bzw. 3,9) und ermöglicht damit hohe Jahresarbeitszahlen.

**Viessmann Werke GmbH & Co. KG**  
35108 Allendorf  
info@viessmann.com  
www.viessmann.com

„Unsere Fantasie ist unbegrenzt.  
Die Möglichkeiten, sie in  
die Tat umzusetzen, auch.“

UNStudio Amsterdam und ASPLAN Kaiserslautern, Architekten

Die Antwort auf die Frage nach Individualität und Energieeffizienz: Schüco Systemlösungen bieten Freiheit und Sicherheit in der Planung und ermöglichen es Ihnen, den Ansprüchen von heute gerecht zu werden und Standards für morgen zu setzen. [schueco.de/antwort](http://schueco.de/antwort)

Fenster. Türen. Fassaden.

**SCHÜCO**